

Guía de técnicas de planeación

Medel Garduño Diego

Consideraciones iniciales

Las técnicas que descritas a continuación comparten una serie de pasos iniciales, que toman en cuenta desde la entrada al sistema de eclipse hasta como colocar un campo de tratamiento y su respectivo MLC (Cabe resaltar que la técnica de IMRT no hace uso de colocar un MLC).

Pasos iniciales

1. Entrar a eclipse, haciendo uso de una usuario y contraseña antes provista.
2. Ir al apartado de planificación de haz externo.
3. Colocar la identificación del paciente, designada como id.
4. Una vez encontrado el paciente, se desplegara una pestaña en la cual se deben seleccionar las etapas de tratamiento actuales, en caso de no haber crear una nueva etapa de tratamiento, considerando la colección de imagenes del respectivo paciente.
5. Al generar una nueva etapa de tratamiento, solo se encontrará las estructuras contorneadas por los medicos y un set de imagenes, obtenidas de un tomografo en los planos sagital, axial y coronal.
6. Como proximo paso se debe observar cual es la estructura de interes, de manera general el ICRU 83 designa al PTV como el volumen de planeación.
7. Se debe revisar que la estructura en tres dimensiones del paciente coincida con *cosmo*, figura que ayuda al planeador a identificar si eclipse y la manera en la que se simulo un paciente es la misma.
8. Tambien se debe revisar que el isocentro coincida con los balines puestos al paciente. Este es un metodo utilizado para que la posición de un paciente sea reproducible bajo otras condiciones.
9. Seguido a lo anterior y practicidad a la hora de aplicar un tratamiento, se debe considerar que las coordenadas del isocentro esten redondeadas a 0 o 0.5 cm
10. Revisado todo esto se debe ir a la pestaña de *insertar*, que se encuentra en la barra superior de la interfaz de eclipse
11. Una vez completado el paso anterior, se debe seleccionar la pestaña que dice *nuevo plan*
12. A este plan se le debe de asignar una identificación, es decir, un nombre, se debe seleccionar sobre que estructura (PTV) va a trabajar, la orientación que considerará para el calculo de dosis, la prescripción de dosis y por ultimo el acelerador lineal donde se efectuará el tratamiento.
13. Considerando en que parte del cuerpo se encuentre el PTV se debe considerar que energia utilizar, de manera general se considera que:
 - Si el PTV esta en cabeza, cuello o es una mama utilizar una energia de 6x
 - En cambio si el PTV se encuentra en una region del tronco superior (como el torso) o tronco inferior, utilizar una energia de 15x
14. Nuevamente en la pestaña de insertar se debe seleccionar *nuevo campo*
15. En este campo se debe especificar la energía a utilizar y la rotación del gantry y en su defecto del colimador.

16. A este nuevo campo se le debe asignar un MLC que debe estar ajustado al PTV dejando un margen de 0.5 cm

1. Técnica conformal AP PA

1.1. Descripción

Esta tecnica considera la indicencia de dos campos, uno que entre de forma anterior y sale por la parte posterior y otro que entra por la parte posterior y sale por la parte anterior, de ahí que su nombre sea tecnica antero posterior, postero anterior.

1.2. Establecimiento de la angulación del gantry y determinación del peso de los campos

Para el haz AP se debe colocar el gantry a 0 grados, mientras que para el PA el gantry debe estar a 180 grados. Una vez que se han generado dos campos con dichas angulaciones, se deben ajustar los MLC tal y como se especifico en los pasos iniciales. Dado esto el planeador debe pedirle a eclipse que haga el calculo de dosis, cuando lo haya acabado es importante seleccionar que cada campo debe tener un peso tal que su suma sea del 100 por ciento.

1.3. Consideraciones especiales: punto caliente

Cuando se hayan ajustado que cada campo contribuye con un 50 por ciento del peso total, de debe corroborar que la distribución de dosis cubra de manera adecuada el PTV, y que el punto caliente de cada corte no este en algun organo de riesgo. Esta tecnica se utiliza de forma frecuente para tratamientos paliativos de hueso, como por ejemplo la columna, dada su posición en la mayoría de casos se debe cuidar que el punto caliente no se encuentre en los intestinos. Si los puntos calientes estan muy arriba o muy abajo del PTV se deben modificar los pesos de los campos, de tal manera que uno contribuya con más peso que el otro, de esta manera se manipula la posición de los puntos calientes. Este proceso puede ayudar tambien a bajar la dosis del punto de dosis maxima.

1.4. Proceso de normalización

Al termino de este proceso, y considerando el rango en el que se encuentra la dosis, se debe hacer una normalización, es decir, si la prescripción del tratamiento es de 800 cGy y la interfaz de eclipse indica que existe un punto al que se le estan dando más de 800 cGy de dosis, este punto ahora será el que entrega el 100 por ciento. Una vez normalizado el plan, se debe elegir una curva con la cual se cubra el mayor porcentaje de PTV, sin que el punto de dosis maxima sobrepase el 15 por ciento por encima de la dosis de prescripción. De manera clinica se acepta como adecuada hasta la curva del 88 por ciento, la del 85 tambien se puede aceptar, sin embargo esta implica hacer una revisión más extenuante para designar si el aplicar esa curva no presenta un riesgo toxico para el paciente.

1.5. Ejemplo practico



Figura 1: Ejemplo de un plan realizado con una tecnica de AP PA

En la figura 1 se presenta un ejemplo de esta tecnica y se muestra un poco de como es la interfaz grafica de eclipse. Se trato un hueso que forma parte de las vertebrae lumbares, se observa como hay dos campos opuestos, uno que entra

de manera anterior y otro posterior. Este plan tuvo una cobertura del 99 por ciento y el punto de dosis maxima se elevo un 13 por ciento de la dosis de prescripción, lo cual aun entra en el rango de lo aceptable.

2. Tecnica corformal AP PA con oblicuos

2.1. Descripción

Esta tecnica es similar a la anterior, solamente que ahora se agregan dos campos, los angulos en los que entran pueden variar, sin embargo de manera habitual se considera 150 y 210 grados.

2.2. Diferencia entre una tecnica AP PA normal y una que utiliza oblicuos

Para este caso se va a seguir la misma secuencia de pasos, por tanto cuando ya se tengan los campos AP y PA con sus respectivos MLC, se deben añadir dos más, uno de ellos debe tener una rotación de gantry a 150 grados y el otro a 210 grados, de esta forma se generan dos haces que entran de forma oblicua al volumen de planeación (PTV).

Despues de agregar las MLC y haberlas ajustado al PTV, se le debe pedir a eclipse que haga el calculo de dosis. Cuando este proceso termine, se debe designar que el peso de los campos sea del 100 por ciento, es decir, de manera inicial cada campo debe contribuir con un 25 por ciento del peso total. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que los campos no deben tener pesos similares, se recomienda que el peso de los campos oblicuos sea del 15 por ciento, para que así los campos AP y PA tengan mayor peso.

2.3. Uso de subcampos y dosis maxima

Es importante esclarecer que el uso de subcampos es algo que depende de la distribución de dosis, es decir, se recomienda para este tipo de tecnicas que la distribución sea lo más uniforme que se pueda, lo cual implica que hay eliminar aquellas zonas que muestren un alto gradiente, respecto a los demas gradientes. Entonces si existen zonas de alto gradiente, se recomienda hacer uso de subcampos para asi generar un distribución de dosis mas homogenea, de igual forma esto puede contribuir con la disminuci3n de la dosis maxima en un punto.

2.4. Cobertura

Una vez que la dosis es homogenea ya sea con el uso de subcampos o en dado caso que no los necesite, es importante observar la cobertura. Algunos reportes ICRU relatan que se considera una buena cobertura si esta es mayor al 95 por ciento del PTV. Sin embargo, la cobertura estar3 influenciada a otros criterios, entre ellos los clinicos, es decir, que tanto el medico indica que debe cubrir, en dado caso la cobertura esta sujeta aun criterio mas especializado.

Por tanto es importante que cubra el mayor porcentaje de PTV, sin que el punto de dosis maxima sobrepase el 15 por ciento, por arriba de este umbral, se debe evaluar si el tratamiento puede darse y no es demasiado toxico para el paciente.

2.5. Ejemplo practico

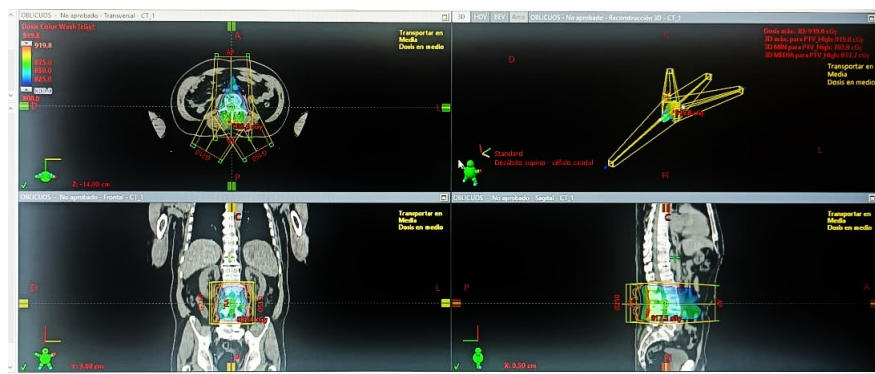


Figura 2: Ejemplo de un plan realizado con una tecnica de campos oblicuos

En este caso la figura 2 muestra como deben ser los campos cuando se utiliza una tecnica de campos oblicuos, de igual manera se ilustra que la distribución de dosis opta una figura en forma de un especie de huevo, lo cual sirve para disminuir el volumen de tejido irradiado, que en consecuencia implica una mejor protección a los organos de riesgo.

Algo a mencionar de este plan es que su cobertura fue del 93 porciento y la dosis maxima tuvo un mayor valor que en la tecnica de AP PA, sin embargo estos valores no son suficientes para evaluar si una tecnica es mayor que otra, cada una tiene sus diferencias y ventajas respecto a lo que se busca tratar. La diferencia entre los oblicuos y el AP PA, tambien puede deberse a la dificultad de la tecnica, mientras que hacer un plan con AP PA es relativamente sencillo, los oblicuos implican una mayor destreza.

3. Holocraneo